Vorläufige Mittheilungen

über die

Unterschiede

der

Grosshirnwindungen

nach dem Geschlecht beim Foetus und Neugeborenen

mit

Berücksichtigung der angeborenen Brachycephalie und Dolichocephalie



von

Professor Dr. Rüdinger.

Mit 3 Tafeln (XXIV, XXV & XXVI).

MÜNCHEN.
Literarisch-artistische Anstalt (TH. RIEDEL)
vormals der COTTA'schen Buchhandlung.
1877.

(Separat-Abdruck
aus „Beiträge zur Anthropologie und UrgeschichteBayerns“ I. Band).

I. Allgemeine Bemerkungen.

Die bisher gewonnenen reichen Ergebnisse bei den Studien über die Anatomie und Entwicklungsgeschichte des Grosshirns sind, selbst bei der höchsten Werthschätzung, die ihnen zugesprochen werden muss, nicht ausreichend, um eine Anzahl von Fragen, welche sich erst in den letzten Jahren mehr und mehr in den Vordergrund drängten, in allseitig befriedigender Weise zu beantworten. So schien bis vor Kurzem die Zeit noch nicht gekommen zu sein, an den Grosshirnwindungen Unterschiede nach Individualität und Geschlecht einer eingehenden, vergleichenden Analyse unterwerfen zu können; denn es waren bis vor zwei Decennien die entwicklungsgeschichtlichen und anatomischen Vorarbeiten über die bedeutungsvollen Randwülste des Grosshirns noch so mangelhaft, dass Fr. Arnold in seinem sehr schätzenswerthen Handbuche der Anatomie, welches die Jahreszahl 1851 trägt, aussprechen konnte: „Es seien weder für die Richtungen der Hirnwindungen Grundformen, noch für die Vertheilung derselben bestimmte Regeln aufgefunden."

Nachdem aber jetzt den älteren Arbeiten über das Hirn von Tiedemann, Burdach, Rolando, Leuret, Foville, F. Arnold u. A. die neueren von Gratiolet, Huschke, R. Wagner, A. Ecker, Meynert u. A. sich beigesellt haben und nachdem von Reichert und besonders von Prof. v. Bischoff die typischen Bildungen der Grosshirnwindungen entwickelungsgeschichtlich und von dem zuletztgenannten Forscher auch vergleichend — anatomisch, wenigstens soweit es die anthropoiden Affen betrifft, wohl für alle Zeiten klar gestellt worden sind, ist die Möglichkeit gegeben, die specielleren Fragen über die Verschiedenheiten der Windungen nach Rasse, Geschlecht und Individuum präciser stellen und deren Beantwortung anstreben zu können.

Wenn ich mich mit dem Studium des Grosshirns bezüglich des Verhaltens seiner Windungen schon seit Jahren mit Vorliebe befasste, so geschah dies hauptsächlich aus dem Grunde, weil ich die sehr seltene Gelegenheit hatte, an den vergleichenden Gehirnuntersuchungen meines hochverehrten Lehrers, des Herrn

Prof. v. Bischoff, Antheil nehmen und den Blick für die hier gegebenen feinen Formdifferenzen mehr, als dies bei der Alleinarbeit möglich ist, üben zu können.

Jeder Kenner der Sache weiss zu Genüge, dass die Beobachtung einiger Gehirne von Erwachsenen, Neugeborenen oder Foetus nicht ausreichend ist, um in der scheinbar verworrenen Anordnung der Windungen die typischen Formen mit Sicherheit herauszufinden, sondern dass nur eine fortgesetzte Beschäftigung mit den hier vielfach variirenden Bildungen die Norm kennen lehrt. Ja man darf mit Bestimmtheit behaupten, dass alle nur auf wenige Objecte sich beschränkenden Untersuchungen nicht nur ganz werthlos erscheinen, sondern auch sehr leicht zu irrthümlichen Schlussfolgerungen führen werden.

Das mir verfügbare Material zu den vorliegenden Betrachtungen verdanke ich in erster Reihe der Güte des Herrn Obermedicinalrathes v. Hecker. Ich erhielt von demselben seit länger als einem Jahre eine grosse Anzahl Foetus aus den verschiedensten Entwickelungsstadien nebst Neugeborenen so zugestellt, dass ich die weichen Gehirne derselben in einer zweckentsprechenden Weise vor ihrer Herausnahme aus der Schädelhöhle etwas erhärten und dann ohne wesentliche Veränderungen ihrer Formen studiren konnte. Ohne diese Unterstützung von Seite des Herrn v. Hecker, dem ich zum grössten Danke verpflichtet bin, hätten meine Untersuchungen aus nahe liegenden Gründen eine bedeutende Verzögerung erfahren müssen. Aber auch Herrn Obermedicinalrath v. Bischoff bin ich grossen Dank dafür schuldig, dass derselbe mir gestattet hat, aus der in der hiesigen anatomischen Anstalt befindlichen Sammlung von Foetusgehirnen die geeigneten Exemplare auswählen und eine vielleicht selten vorhandene Collection (annähernd 80 Stück enthaltend) ergänzen zu dürfen, so dass ich eine fast ganz lückenlose Reihe männlicher und weiblicher Foetusgehirne von der 16. bis zur 42. Woche und darüber hinaus zusammenstellen konnte.

Wenn ich jetzt schon auf einige Resultate meiner Studien hinweise, so geschieht dies zunächst mit der Absicht, eine Anregung dafür zu geben, dass man sich künftig an den geeigneten Orten noch mehr, als es bisher geschehen ist, bemühen möge, all die zugänglichen Foetusgehirne zu sammeln und nach Gewicht und Form zu bestimmen, um dann an der Hand grosser Reihen verschiedener Entwickelungsstadien derselben die gesetzlichen Normen in der Hirnentwickelung bei den beiden Geschlechtern endgiltig festzustellen.

Sollen aber Untersuchungen der sehr weichen Embryonengehirne von gutem Erfolge begleitet sein, so ist in erster Linie auf eine geeignete Conservirung derselben grosses Gewicht zu legen. Schon seit einer Reihe von Jahren hat Prof. von Bischoff in der Münchener anatomischen Anstalt zum Zweck mässiger Erhärtung der Gehirne eine Chlorzinklösung mit vorzüglichem Erfolge in Anwendung gebracht uud es verdient sicherlich die Injection dieser verdünnten oder nach Erforderniss auch concentrirten Flüssigkeit den Vorzug vor allen anderen ähnlichen Substanzen. Hat die Einspritzung des Chlorzinkes stattgefunden, so wird die Herausnahme des Hirns aus dem Schädel erst nach 24 Stunden der Art vorgenommen, dass so viel als nur immer möglich ist, mechanische Insulta desselben vermieden werden. Nach der Wägung wird das Hirn auf eine weiche Unterlage gebracht, von seinen Häuten befreit und dann auf Leinwandstreifen, deren Breite der Länge des Hirns entsprechen muss, in mit verdünntem Alkohol gefülltem Glase aufbewahrt.

So behandelt, behält das Foetushirn bei allseitiger Verkleinerung seine der Schädelhöhle entsprechende Form bis zu einem gewissen Grade bei.

Je jünger der Embryo ist, um so hochgradiger zeigt sich die Veränderung der äusseren Form des Hirns, während bei älteren Foetus und Neugeborenen dieselbe zuweilen soweit gut erhalten bleibt, dass sich genaue Vergleichungen ausführen lassen.

II. Ueber das dolichocephale und brachycephale Gehirn mit Berücksichtigung des Lang- und Kurzschädels beim Foetus und Neugeborenen.

Bevor ich auf die vergleichende Betrachtung der einzelnen Windungen des Grosshirns eingehe, muss noch der angeborenen Formeigenthümlichkeit des ganzen Hirns Erwähnung geschehen. Die hier in Betracht kommende Frage kann man in folgender Weise formuliren: Werden die bekannten langen oder kurzen Kopfformen erst nach der Geburt durch die eigenartige Hirn- und Schädelentwickelung erworben, oder sind dieselben als vererbte Eigenthümlichkeit schon bis zu einem gewissen Grade beim Foetus vorgebildet?

Man muss sich den weichen Foetuskopf, der ohne mechanische Einwirkungen nur im Fruchtwasser innerhalb der Eihäute den Geburtskanal durchwandert, vorstellen, um sofort einzusehen, dass diese Frage nicht leicht zu beantworten ist. Es liegt nun nahe, dass die kleinen Köpfchen im dritten und vierten Monat des embryonalen Lebens, wenn sie beim Abortus die Geburtswege passiren, viel weniger comprimirt und daher weniger in ihren Formen verändert werden, als jene aus späteren Monaten oder aus dem normalen Ende der Schwangerschaft. Fast vollständig unverschrt zeigt sich zuweilen der Foetus, wenn er in den früheren Monaten der Schwangerschaft ohne Berstung der Eihäute, also ohne Abfluss des Fruchtwassers, geboren wird, vorausgesetzt, dass derselbe nicht lange vorher abgestorben war. Schon sein äusseres Aussehen lässt in diesen Fällen erkennen, dass keine Formveränderung der noch prallen Körpertheile stattgefunden hat. Sind solche Objecte auch ziemlich selten, so begegnet man ihnen doch zuweilen und ich konnte im Verlaufe der Zeit eine Anzahl Umrisse von 3—8-monatlichen Foetusköpfchen gewinnen, die sich sehr frisch und unverändert zeigten.

In den beiden Horizontalumrissen, welche ich auf Taf. XXIV Fig. 5 und 6 von zwei unversehrten Köpfchen genommen habe (die Foetus waren annähernd aus dem vierten Monat), erkennt man eine auffallende Verschiedenheit in der Kopfform. Die beiden Umrisse sind aus sieben Zeichnungen ausgewählt und sie repräsentiren den Typus des langen und kurzen Kopfes. Sollte sich aus einer grösseren Reihe derartiger Umrisse schliesslich ergeben, dass die Brachycephalie und Dolichocephalie nicht erst am Ende des fötalen Lebens, sondern schon viel früher vorhanden ist, so wäre für den Kopf derselbe Nachweis geliefert, den Fehling kürzlich für die Geschlechtsunterschiede am Becken, welche schon am Ende des vierten fötalen Monats auftreten, erbracht hat.

Dass der brachycephale und dolichocephale Kopf bei dem ausgetragenen Foetus zuweilen sehr charakteristisch ausgesprochen ist, geht aus den Abbildungen der Gehirne und der Schädel von ausgetragenen Neugeborenen, wie sie sich auf Tafel XXIV finden, mit aller Bestimmtheit hervor. Diese Thatsache ist ja schon von Hecker für den Schädel des Neugeborenen in dessen Abhandlung „Ueber

die Schädelform bei Gesichtslagen“ festgestellt worden. Bezüglich der auffallenden Formverschiedenheit der beiden Gehirne, welche in Figura 1 und 2 der Tafel XXIV nach photographischen Aufnahmen hier wieder gegeben sind, muss ich darauf hinweisen, dass die beiden ausgetragenen neugeborenen Kinder in ganz übereinstimmender Weise behandelt worden sind und dass ihre Hirne bis zu einem gewissen Grade die Form des Schädels wiedergeben.

Selbst unter der Voraussetzung, dass sich die Form des Hirns nach seiner Herausnahme aus der Schädelhöhle etwas verändert hätte, darf man doch mit Bestimmtheit annehmen, dass bei der oben erwähnten vorsichtigen Behandlung und Conservirung diese charakteristischen gegensätzlichen Formen nicht künstlich entstanden sind. Während das lange Hirn einen sagittalen Durchmesser von 10,4 Cm. besitzt, misst das kurze nur 8,7 Cm. Der Querdurchmesser des ersteren beträgt 6,7 und der des letzteren 7,4 Cm. Demnach ist das Langhirn um 1,7 Mm. länger als das Kurzhirn, das letztere aber um 7 Mm. breiter als das erstere. Die Höhe des Langhirns hat 5,3 Cm., die des Kurzhirns 5,1 Cm. Wesentlich verschieden an diesen beiden Hirnen zeigen sich die Richtungen der Windungen. Sie sind geeignet, den Beweis für die oben erwähnten Angaben, dass die Formverschiedenheit schon innerhalb des Schädels vorhanden war, mit Sicherheit zu liefern. Vergleicht man nämlich die Windungen an den beiden Gehirnen mit einander, so fällt sofort auf, dass an dem brachycephalen Gehirn sowohl die Centralwindungen in der Mitte der beiden Hemisphären, als auch die Scheitelwindungen in vorwiegend transversaler Richtung angeordnet sind, während an dem dolichocephalen Gehirn, die genannten Windungen eine vorwiegend schief nach hinten aufsteigende Anordnung zeigen.

Diese beiden Gehirne sowohl, als auch ähnlich geformte von Foetus und Neugebornen sind somit verwerthbar für Bestätigung der Annahme von Wundt, nach welcher die in verschiedenen Richtungen grössere oder geringere Wachsthumsenergie des Grosshirns von Einfluss auf die Bildung und die Richtung seiner Windungen sein müsse. Wundt meint, die Aufrollung der Gehirnoberfläche, d. h. die Bildung der Windungen geschehe in der Richtung des geringsten Widerstandes. Sei der Schädel in der queren Richtung stark gespannt, wie dies bei dem Langkopf der Fall ist, so sollen die Windungen einen schiefen Verlauf von vorn nach hinten nehmen und zeige sich die grössere Spannung von vorn nach hinten, wie bei dem Kurzkopf, dann müsse eine quere Anordnung der Windungen vorhanden sein.

Vergleicht man die Hauptzüge der Windungen an unseren beiden Figuren miteinander, so lässt sich nicht läugnen, dass, wie schon gesagt, an dem Kurzhirn die quere, an dem Langhirn die schiefe Anordnung derselben vorherrschend ist.

Diese Eigenthümlichkeit stimmt auch überein mit der Angabe von Ludwig Meyer in Göttingen, welcher an einem Hirn aus einem hochgradigen pathologischen Brachycephalus eine vorwiegend quere Richtung der Windungen beobachtet hat. Dieser Schädel war nach Meyer durch Wachsthumshemmung der Hinterhauptgegend in sagittaler Richtung und eine Beschränkung der Höhenentwickelung in der Scheitel-Schläfengegend entstanden. Da in diesem Falle alle sagittalen Windungen sich nicht entfalten konnten, so mussten sie sich entweder quer stellen oder in die Tiefe der grösseren Hirnspalten hineindrängen. An dem langen Hirn in unserer Abbildung kann man wahrnehmen, dass der hintere Schenkel der Fossa Sylvii nur ein wenig schief aufwärts steigt und eine Länge von 4,9 Cm. besitzt, während er an dem Kurzhirn sehr stark nach oben geht und

nur 3 Cm. beträgt. Aehnlich verhält es sich mit der inneren senkrechten Spalte, welche diesen Namen an dem Kurzhirn im wahren Sinne des Wortes verdient; an dem Langhirn dagegen ist dieselbe schief nach hinten und oben gerichtet.

Der Beweis für die Thatsache, dass die Brachycephalie und die Dolichocephalie bis zu einem gewissen Grade angeboren sind, kann meiner Meinung nach viel leichter geführt werden an jenen Schädeln von Neugebornen, welche diese typischen Formen ausgesprochen an sich tragen und ich habe daher einige Messungsresultate von denselben in nachfolgender Tabelle aufgenommen. Sie wurden gewonnen an den von Prof. v. Hecker gesammelten Langschädeln, von welchen ich sechs genauer prüfen und mit einer ebenso grossen Zahl von Kurzköpfen vergleichen konnte. Die schönen Langschädel von neugebornen Kindern, welche Herr v. Hecker als Zierde der hiesigen geburtshilflichen Sammlung aufbewahrt, wurden in jüngster Zeit eingehend besprochen und haben eine lebhafte Diskussion, welche sich wahrscheinlich bald ihrem Ende nähern dürfte, unter den Geburtskundigen wachgerufen. Diese Langschädel wurden aus Gründen besprochen, auf welche ich hier nicht näher eingehen kann. Nur ein wesentlicher Punkt muss hier Erörterung finden. Derselbe betrifft die Configuration der einzelnen Schädelknochen. Können nämlich die anatomischen Eigenthümlichkeiten beim Vorhandensein der Lang- oder Kurzköpfigkeit des Neugeborenen an den einzelnen Knochen nachgewiesen werden, so bedürfen, meiner Meinung nach, alle jene Einwendungen, welche man gegen die Praeexistenz derselben vor der Geburt geltend gemacht hat, keiner weiteren Widerlegung.'

Wäre ein Langkopf nach der Geburt nur das Resultat mechanischer Einwirkungen von Seite des Geburtskanales, so könnten nach dem Tode nur individuelle kleine Verschiedenheiten an den Knochenformen aufgefunden werden und man hätte volle Berechtigung, die brachycephale und dolichocephale Kopfform nur von dem Grad der Verschiebung der einzelnen Knochen als abhängig anzusehen.

Allein Prof. v. Hecker hat schon eingehend gezeigt, dass der Langkopf der Neugeborenen in allen Dimensionen grösser ist, als der Kurzkopf und dass bei ersterem der sagittale Durchmesser des Hirnschädels zum queren ein ganz anderes Verhältniss darbietet, als bei letzterem. Auch die besondere Form des Angulus mastoideus hat dieser Forscher schon durch Messungen festgestellt und wenn man die anatomischen Eigenthümlichkeiten eines ausgesprochenen dolichocephalen Schädels eines Neugeborenen studirt, so muss man in der That erstaunt sein über die Hartnäckigkeit mancher Autoren in Festhaltung der Annahme, dass derselbe nur durch mechanische Einwirkungen während der Geburt entstanden sei.

Aber auch die schon vor mehreren Jahren ausgeführten Untersuchungen Welcker's ergaben, dass der menschliche Schädel den höchsten Grad seiner relativen Schmalheit zur Zeit der Geburt besitzt; denn er fand den mittleren Breitenindex bei 7 Embryonen von 5—6 Monaten 79, bei 6 Foetus von 7—9 Monaten 76 und bei 14 Neugeborenen 75. Nach Welcker soll der unreife Foetus wie der heranwachsende Knabe mehr oder weniger brachycephal sein. Mag auch der Schädel während seines Wachsthums im Kindesalter nicht unbedeutende Formveränderungen erfahren, so sind doch, wie wir sehen werden, für die ausgesprochene Brachycephalie und Dolichocephalie die verschiedenen Grundformen in den einzelnen Knochen schon vor der Geburt vorhanden.

Prüft man zunächst die einzelnen Regionen des fötalen und neugeborenen Lang- und Kurzkopfes bezüglich der Form der Krümmung der einzelnen Knochen, so ergeben sich an den Langschädeln Anordnungen, welche man an den Kurzköpfen fast constant vermisst. Dieselben sind ausgesprochen 1) in den grösseren sagittalen Durchmessern der Schädeldachknochen; 2) in der rhomboiden Form des Scheitelbeins beim Langkopf und der mehr rechtwinkeligen beim Kurzkopf und 3) in der auffallend verschiedenen Krümmung der Hinterhauptsschuppe, welche beim Langkopf der Fläche nach fast rechtwinkelig am oberen Ende abgebogen ist, während dieselbe am Kurzkopf mehr oder weniger kreisförmig gekrümmt erscheint. Mag man auch die Zahl der Messungen über die Rückbildung des Langkopfes nach der Geburt noch bedeutend vermehren, dieselben werden die Thatsache nicht beseitigen, dass die ausgesprochene brachy- und dolichocephale Kopfform, wie sie sich schon an skeletirten Schädelchen des Foetus und auch am Neugeborenen vorfindet, nur das Resultat der Configuration der einzelnen Schädeldachknochen, und nicht das ihrer Verschiebung ist. Wäre der Lang- und Kurzkopf beim Neugeborenen nur die Folge des Geburtsmechanismus, so würden wir am skeletirten Schädel diese beiden Formen nie zu sehen bekommen, weil sie in den derben Händen eines Anatomiedieners vollständig verwischt würden. Allein jene Schädelform, welche von der eigenartigen Beschaffenheit seiner einzelnen Knochen abhängig ist, kann nicht gänzlich verwischt werden.

Kann auch nicht leicht das Entwicklungsstadium bestimmt werden, in welchem die Formverschiedenheit des Scheitel- und Hinterhauptbeins, die für den Lang- und Kurzkopf charakteristisch ist, auftritt, so lässt sich doch mit Bestimmtheit nachweisen, dass dieselbe nicht erst an dem Schädel des ausgetragenen Kindes, sondern viel früher vorhanden ist.

In der nebenstehenden Tabelle I. habe ich die Messungsergebnisse von sechs Lang- und sechs Kurzköpfen neben einander gereiht; und obschon diese Zahl der verwendeten Schädel zur Berechnung der Mittelmaasse viel zu gering ist, dürfte das Resultat doch geeignet sein für die beiden Formen einen Ausdruck zu geben.

Aus dieser Tabelle geht hervor, dass die Angaben von Hecker über die grösseren Dimensionen der Langköpfe, wie es nicht anders erwartet werden konnte, in allen Beziehungen sehr genau sind. Auch alle übrigen Dolichocephali, welche ich gemessen habe und die nicht in der Tabelle aufgeführt sind, stimmen bezüglich ihrer Grösse durchschnittlich mit den obigen überein.

Was nun zunächst den horizontalen Umfang betrifft, so ist derselbe bei allen sechs Langköpfen grösser, als bei den Kurzköpfen; denn nicht ein einziger der letzteren erreicht den geringsten Umfang der ersteren. Im Mittel ist derselbe bei den Langköpfen um 2,6 Cm. grösser als bei den Kurzköpfen.

Aehnlich verhält es sich mit den sagittalen und queren Durchmessern. Der sagittale hat an den dolichocephalen Köpfen im Mittel 11,7 Cm und an den Brachycephalen 10,5 Cm., so dass die Differenz zwischen beiden 1,2 Cm. beträgt. Auch die Ergebnisse, welche aus der Capacitätsbestimmung hervorgehen, stehen im Einklang mit den Resultaten der Messung. Wenn auch die Kurzköpfe Nr. 1 und 4 bezüglich ihrer Capacität übereinstimmen mit dem Langkopf Nr. 3, so berechnet sich doch das Mittel bei den sechs Dolichocephalen um 55 CCm. höher, als bei den Brachycephalen.

Die Messung der Länge der einzelnen Knochen und die Bestimmung der Winkel vorn und hinten am lateralen Scheitelbeinrand (der Angulus mastoideus wurde von Hecker an 20 Schädeln genau bestimmt und das Resultat in der Tabelle Seite 43 seiner Abhandlung aufgenommen) ergab einige interessante

Thatsachen; allein die charakteristischen Formverschiedenheiten am Scheitel- und Hinterhauptsbein, wie sie sich an dem Lang- und Kurzkopf vorfinden, sind mit Hilfe des Maasses *) schwer zum Ausdruck zu bringen, während sie mit dem Auge leicht erkannt werden. Stellt man das Scheitel- und Hinterhauptsbein eines neugeborenen Dolichocephalus neben jene eines Brachycephalus, so wird man nicht wenig überrascht durch die auffallenden Unterschiede ihrer Formen.

Die rhomboidale Beschaffenheit des Scheitelbeines beim Langkopf ist vorwiegend entstanden durch eine Verlängerung seines medialen Randgebietes, wodurch die Lambdanaht die starke Neigung nach hinten und oben erlangt. Daher muss sich denn auch die Hinterhauptsschuppe anfänglich horizontal strecken und dann fast rechtwinkelig umbiegen, um die Scheitelbeine zu erreichen.

Die Messung der Länge des Stirn- und Scheitelbeines in sagittaler Richtung ergibt, dass bei dem Zustandekommen des Langschädels das Scheitelbein in erster Reihe betheiligt ist; denn das Mittel für die Länge der Stirnbeine verhält sich bei den beiden Kopfformen ganz gleich.

Es beträgt für Beide 6,2 Cm., trotzdem an unseren Figuren 3 und 4 auf Tafel XXIV das Stirnbein des Langkopfes eine grössere Ausdehnung zeigt, als jenes des Kurzkopfes.

Am auffallendsten ist der Unterschied der Länge am oberen und unteren Rand des Scheitelbeins, denn beim Langkopf beträgt das Mittel für den sagittalen Rand 8,2 Cm., für den Kurzkopf 7,5 Cm. Eine etwas geringere Verschiedenheit ist an seinem unteren oder Schuppenrand vorhanden. Hier stellt sich der sagittale Durchmesser im Mittel beim Langkopf auf 6,1 Cm., beim Kurzkopf auf 5,8 Cm.

Bezüglich des Angulus mastoideus **) hat v. Hecker schon angegeben, dass derselbe bei 8 Gesichtslagen und 12 anderen Schädeln im Mittel 123° beträgt. Meine Tabelle ergibt für den Angulus mastoideus an den 6 Langschädeln im Mittel 129° und an den Kurzschädeln nur 119° und in allen sechs Fällen ist der untere hintere Winkel des Scheitelbeins an den Langköpfen grösser, als an den Kurzköpfen, eine Thatsache, welche im Verein mit den schon erwähnten Messungen, sowie mit Berücksichtigung des grösseren sagittalen Umfanges des ganzen Langkopfes, darthut, dass jene Autoren, welche die Präexistenz des dolichocephalen Kopfes vor der Geburt läugnen, wahrscheinlich keine Gelegenheit hatten, genauere Studien an bestimmt ausgesprochenen Formen desselben machen zu können. Fast sämmtliche formelle Unterschiede an den einzelnen Knochen eines exquisiten Lang- und Kurzkopfes von Neugeborenen sind so charakteristisch hervortretend, dass sie selbst einem Ungeübten in die Augen fallen und nach meiner Ueberzeugung wird der Satz, dass die anatomischen Eigenthümlichkeiten des dolicho- und brachycephalen Schädels zur Zeit der Geburt schon bis zu einem gewissen Grade ausgebildet sind, eine dauernde Stelle in der Craniologie einnehmen. Aber auch das Lang- und Kurzhirn mit allen specifischen Eigenthümlichkeiten in der Richtung der Windungen ist schon vor der Geburt angelegt und es erübrigt nur noch, an der Hand eines

---

*) v. Hecker hat schon 14 verschiedene Maasse an den Schädeln Neugeborener mit dolichocephaler und brachycephaler Form genommen und hiebei alle anatomischen Eigenthümlichkeiten so eingehend berücksichtigt, dass es fast überflüssig erscheinen könnte, wiederholt auf die Einzelnheiten einzugehen.

**) Die genaue Bestimmung des Winkels am Scheitelbein ist nicht so einfach und daher mögen denn auch einige sich ergebende Schwankungen von der Anwendung der Methode abhängig sein.

Tabel

Maasse der Lang- und Kurzschädel in Centimeter und

Nr.	Horizontal-Umfang.		Sagittaler Durchmesser.		Querer Durchmesser zwischen Tubera parietalia.		Capacität. CCm.		Länge des Stirnbeins; vom Margo supraorb. bis zum Angulus sphenoidalis gemessen.	
	Langkopf	Kurzkopf	Langkopf	Kurzkopf	Langkopf	Kurzkopf	Langkopf	Kurzkopf	Langkopf	Kurzkopf
1	33,4	30,4	12,1	10,8	9	8,6	395	355	6,5	6,2
2	32,5	31	11,5	10,5	9,1	9,1	360	350	6,3	6,2
3	32	29	11,3	10,4	8,5	8,7	355	290	6	6,4
4	32,9	30,6	11,8	10,3	9	8,1	375	355	6,6	6,4
5	33	29,3	12,1	11	9,6	8,4	450	310	6,5	5,8
6	32,8	30,4	11,8	10	8,8	8	385	350	6,3	6,5
Mittel	32,7	30,1	11,7	10,5	9,0	8,4	390	335	6,2	6,2

reichen gut ausgewählten Materials den genaueren Nachweis zu liefern, wie früh diese Unterschiede sowohl am Schädel als auch am Gehirn äusserlich wahrnehmbar in dem fötalen Leben auftreten. Dass aber auch nach der Geburt formbildende Ursachen auf den Schädel einwirken, bedarf als etwas Selbstverständliches keiner Betonung.

Noch habe ich an dem Langschädel jene Eigenthümlichkeit hervorzuheben, welche von v. Hecker besonders erörtert wurde und die darin besteht, dass häufig entsprechend der Kranznaht eine mehr oder weniger stark ausgesprochene sattelförmige Vertiefung vorhanden ist. Sowohl die hinteren Ränder der beiden Stirnbeinhälften, als auch die angrenzenden vorderen Ränder der beiden Scheitelbeine erscheinen etwas stärker eingezogen, als dies an anderen Schädeln der Fall ist, wodurch es auch hervorgerufen sein mag, dass an den dolichocephalen Köpfchen die Scheitelbeinhöcker zuweilen stark prominiren. Auf diese Einschnürungen an den skeletirten Langköpfen würde ich keinen grossen Werth legen, wenn dieselben nicht auch sehr deutlich an den frischen Gehirnen ausgesprochen wären. Ich bewahre einige Langhirne auf, an denen die sattelförmige Einsenkung sich bis zu einem gewissen Grad selbst in Alkohol erhalten hat.

Für das Zustandekommen der Einziehung am Schädel und der entsprechenden Einsenkung am Gehirn scheint ein in frontaler Richtung wirksamer Widerstand vorhanden zu sein, der in der Anordnung der festeren Gebilde am Schädel gesucht

le I.

neugeborener ausgetragener Kinder CCtm. angegeben.

Länge des Scheitelbeins.				Winkel am				Sagittaler Umfang des Schädels von d. Nasenwurz. bis z. for. mag.		Länge der Schädelbasis von d. Nasenwurzel bis z. foram magn.	
Neben der Sagittalnaht.		Oberhalb der Schuppen-N.		Angulus sphenoidalis		Angulus mastoideus					
Langkopf	Kurzkopf	Langkopf	Kurzkopf	Langkopf	Kurzkopf	Langkopf	Kurzkopf	Langkopf	Kurzkopf	Langkopf	Kurzkopf
8	7,1	6,3	6	93	92	135	119	23,2	21,4	8,4	7
8	7	5,8	5,5	97	97	134	124	21,8	20,6	8,1	8,3
8	7	6	5,8	103	95	122	122	22	20,5	7,5	7,1
7,9	7,7	6,4	6,1	93	100	128	118	22,1	21,2	8,3	7,6
8,1	7,2	5,9	5,4	104	102	129	119	23,8	20,3	8,2	7,3
8,2	6,5	6,2	6	91	94	127	116	22,6	21,5	8	7,7
8,2	7,5	6,1	5,8	96	66	129	119	22,6	20,9	8,5	7,5

werden muss. Bei genauerer Prüfung der betreffenden Stelle am Schädel ergibt sich, dass diesem Sattel an seinem unteren Gebiet in der Schläfengegend jene schon von Lucae erwähnte Falte der harten Hirnhaut entspricht, welche sich vom hinteren Rande des kleinen Keilbeinflügels aus lateralwärts emporzieht und am hinteren Rande des Stirnbeins d. h. an der Sutura coronalis ausläuft. Diese Falte entspricht in der Schläfengegend der Fossa Sylvii. Es ist recht wohl denkbar, dass bei starker Ausbildung derselben ein gewisser Widerstand für die Ausdehnung des Schädels erzeugt wird und dies um so mehr, je jünger der Foetus ist. Horizontal- und Frontalschnitte durch embryonale Köpfchen ergeben, dass an der Stelle, wo die dura mater nach einwärts faltig vorspringt, die Schädel-Knochen auch etwas eingezogen sind. Die Einschnürung am Kopf des Neugeborenen erinnert an jene Formen Erwachsener, welche in den französischen Provinzen durch den continuirlichen Druck mittelst Binden hervorgerufen werden. Ebenso wie hier der Kopf von aussen durch einen Druck in seiner Entwickelung beeinträchtigt wird, so kann derselbe möglicherweise auch durch eine starke Spannung von Seite der dura mater*) an einer bestimmten Stelle, also hier zu

---

*) Lateralwärts am kleinen Keilbeinflügel hat die dura mater auf dem Durchschnitt zuweilen eine Dicke von 5 Mm.

beiden Seiten in den Schläfengegenden, in seiner Ausdehnung gehemmt werden und diese Spannung also eine bestimmte Schädelform hervorrufen. Jedenfalls verdienen alle mechanisch wirksamen Factoren bei der Bildungsgeschichte des Schädels die grösste Aufmerksamkeit und dies um so mehr, als uns die Ursachen für das Auftreten der Brachycephalie und Dolichocephalie zur Zeit unbekannt sind.

III. Ueber die Grössen-, Gewichts- und formellen Unterschiede der Gehirne bei dem männlichen und weiblichen Foetus und dem Neugeborenen.

Ehe ich zur Besprechung der formellen Verschiedenheiten der Grosshirnwindungen während ihrer Entwickelung bei den beiden Geschlechtern übergehe, will ich noch einen Punkt berühren, welcher bei dem Studium der Windungen sehr beachtenswerth erscheint und der mit vollem Recht vielfach hervorgehoben wird, wenn es sich um die Beurtheilung und Feststellung der formellen Unterschiede des Grosshirns handelt.

An den Hirnen der Erwachsenen finden sich nämlich so zahlreiche feine Differenzen in der Anordnung der Windungen vor, dass, wenn man, gestützt auf zahlreiche Untersuchungen, diejenigen welche für das Geschlecht typisch erscheinen hervorhebt, stets wieder dem Einwande begegnet, dieselben seien eben nur individueller und nicht typischer Natur.

Kann man glauben, dass die tiefgreifenden Geschlechtsunterschiede, welche sich an vielen Körpertheilen in so auffallender Weise geltend machen, an dem Organ des Denkens, dem wichtigsten des Körpers, gar nicht oder nur in so feinen Nuancen auftreten, dass sie sich der Beobachtung entziehen? Ist es denkbar, dass die Parallele, welche zwischen dem Gehirn und der Geistesthätigkeit in den verschiedenen Altersperioden, also von der frühesten Jugend bis in das höchste Alter, in so ausgeprägter Art vorhanden ist, nicht auch für die beiden Geschlechter, deren verschiedene Stellung bei unseren civilisirten Völkern gewiss nicht das Resultat zufälliger Factoren, sondern nur das bestimmter organischer Einrichtungen sein kann, Geltung haben soll?

Für den quantitativen Unterschied in der Hirnentfaltung bei den Männern und Frauen hat man schon lange den Nachweis geliefert, dass die ersteren eine grössere Capacität des Schädels und ein schwereres Durchschnitts-Gewicht des Hirns besitzen, als die letzteren, während das Verhältniss des Hirngewichtes zum Körpergewicht bei den beiden Geschlechtern nur geringgradige Unterschiede darbietet.

Andererseits haben schon die Studien von Huschke, dem man, trotz seiner Liebhaberei für naturphilosophisch — speculative Betrachtungen, Gründlichkeit und exacte Beobachtungsfähigkeit nicht absprechen wird, auf Unterschiede in der formellen Bildung des männlichen und weiblichen Hirns bei Erwachsenen geführt, und auch R. Wagner suchte diese bestehenden Differenzen an Abbildungen zu demonstriren. Eine von mir zusammengestellte Reihe von 30 männlichen und 30 weiblichen Gehirnen aus annähernd gleichen Altersperioden, wie sie der Zufall in einer anatomischen Anstalt zusammenführt, lässt bei einer nüchternen vorurtheilsfreien Betrachtung so charakteristische typische Verschiedenheiten an den Windungen erkennen, dass man an der Richtigkeit der Huschke'schen ersten Notizen über dieselben nicht mehr zweifeln darf.

Werden nämlich zwei Gehirne, ein männliches und ein weibliches, neben-

Tabelle II.

Maasse und Gewichte der Körper und der Gehirne von weiblichen Foetus und Neugeborenen.

No.	Alter	Körpergewicht Cm.	Hirngewicht Cm.	Körperlänge Cm.	Länge des Gehirns	Breite des Gehirns	Höh des Gehirns	
1	16. Woche	452	57	—	4,6	3,5	3,0	
2	16. Woche	447	59	—	4,9	3,8	2,9	
3	17. Woche	191	26	21	3,2	2,9	1,8	
4	19. Woche	374	55	27	4,6	3,0	3,1	
5	18. Woche	390	49	28	4,3	3,4	2,5	
6	19. Woche	318	42	23,3	4,5	3,1	2,5	
7	20. Woche	—	—	—	3,9	3,2	2,5	
8	21. Woche	511	77,5	29	5,2	3,9	2,5	
9	22. Woche	656	—	—	5,2	4,2	3,2	
10	22. Woche	547	71	31	5,4	3,4	3,0	
11	26. Woche	825	—	—	4,3	3,1	3,1	
12	26. Woche	823	—	—	5,2	3,9	3,4	
13	Ende des 6. Mon.	623	87	33	5,6	3,9	3,3	
14	$6^1/_2$ Monat	—	63	—	6,3	4,8	4,1	
15	Aus dem 7. Monat	1231	152	34,5	6,1	4,8	3,1	
16	26. Woche	1242	126	36	6,6	4,5	3,9	
17	27. Woche	1048	163	37	6,2	4,5	3,7	
18	Aus dem Ende des 7. Monats	1038	124,5	38	6,1	4,6	3,4	
19	Ende des 7. Mon.	1124	113	38	6,9	4,5	3,8	
20	Ende des 7. Mon.	943	125,5	36	6,4	4,6	3,7	
21	Aus dem 8. Monat	—	226	—	7,8	5,9	3,2	
22	Aus dem 9. Monat	2129	205,5	41	7,3	5,2	4,3	
	Aus der 40. Woche	2155	333,5	48	8,6	6,4	5,0	
23	Ausgetragen	2426	308	46	9,1	6,6	5,2	Langhirn photographirt.
24	Ausgetragen	3312	406	52	9,0	6,5	5,0	
25	Ausgetragen	2960	297	—	9,7	7,8	4,8	photographirt.
26	Ausgetrag. Lebte 5 Tage u. 19 Std.	2276	295	46	8,8	7,6	5,3	Sehr einfache Windungen.
27	Ausgetragen	2849	288	—	8,2	6,1	5,2	Kurzhirn zahlr. W.
28	Ausgetragen	2248	289	49	7,9	6,6	4,1	Langhirn sattelförmig eingez.
29	Ausgetragen	2977	371,5	51	9,3	7,2	4,7	
	Mittleres Gewicht und Grösse	2721	322,0	48	8,8	6,9	4,9	

*) No. 23—29 sind [illegible] mit No. 21—27 der Tabelle III.

Tabel

Maasse und Gewichte der Körper und der Gehirne

No.	Alter	Körpergewicht Grmm.	Gehirngewicht Gramm	Länge des Foetus Cm.	Grosshirn Länge Cm.	Grosshirn Breite Cm.	Grosshirn Höhe Cm.
1	19. Woche	296	49	25	4,5	3,3	2,9
2	20. Woche	383	55	25	4,6	3,4	2,7
3	?	548	57	26	4,7	3,3	3,2
4	(4 Mon. 12 Tage) 18. Woche	443	66,7	27	5,1	3,8	3
5	21. Woche	416	53,5	28	4,3	3,5	2,8
6	20.—22. Woche	525	68	?	5,2	3,8	3
7	20.—22. Woche	483	64,5	30	4,6	3,7	3,1
8	20.—22. Woche	545	69	?	5,6	4,1	3,1
9	23. Woche	567	71,5	31	5,2	3,4	2,8
10	24. Woche	653	100,5	33	5,6	4,3	3,2
11	24. Woche	679	96	33	5,7	3,9	3,2
12	22. Woche Zwillinge	601	129	—	5,7	4,3	3,5
		402	116	—	5,5	3,7	3,6
13	6. Monat	—	—	—	7,3	5,1	3,7
14	$6^1/_2$ Monat	—	91	—	7	5,4	4
15	$6^1/_2$ Monat	1067	140	35	7,3	4,8	3,8
16	$6^1/_2$ Monat	945	143,5	37	6,7	4,7	3,7
17	Ende des 7. Mon.	1002	141,5	38	6,5	5,1	3,9
18	Ende des 7. Mon.	1241	184,5	38	7,4	5,4	4,3
19	Aus dem Anfang des 8. Monats	1564	198	38	7,4	5,1	4,1
20	Aus dem 8. Mon.	1545	249	40	7,8	6	3,9

1 e III.

von männlichen Foetus und Neugeborenen.

No.	Alter	Körpergewicht Grmm.	Gehirngewicht Gramm	Länge des Foetus Cm.	Grosshirn Länge Cm.	Grosshirn Breite Cm.	Grosshirn Höhe Cm.	
21	Aus dem Ende des 8. M. (32 W.)	1643	223	41	7,6	5,4	3,7	
22	Ende des 8. Mon. (32 Wochen)	1442	190	41	7,3	5,3	3,8	
23	Ende des 8. Mts.	1439	174,5	41	7,4	5,1	4	
24	Ende des 8. Mts.	1861	269	—	8,4	6,3	4,4	
25	Ende des 9. Mts.	1287	236,5	43	8,1	5.3	4,3	sehr zahlreiche Windungen. Langhirn.
26	Aus dem 9. Mon.	1763	223	44	7,6	5,9	4,5	sehr einfache Windungen.
27	Aus der 39. Woche	2129	313	46	8,4	6,7	4,5	
28	40. Woche (kleiner Knabe)	1425	247	40	8,2	6,5	5,2	sehr viele Windungen Kurzhirn.
29	Ausgetragen	2775	364	49	9,6	7,4	5,5	
30	Ausgetragen	2522	342	49	9,1	6,9	5,2	
31	Ausgetragen	2790	396	51	9,4	7,7	5,1	photograph. u. abgebildet in Tafel XXV.
32	Ausgetragen	2928	372	—	9,5	7,1	5,5	sehr zahlreiche Windungen. Langhirn.
33	Ausgetragen	3388	374	—	9,4	7,3	5,7	
34	Ausgetragen	3860	375,2	51	8,7	7,5	5,4	Kurzhirn, photographisch abgebildet in Fig. 1, Taf. XXIV.
35	Ausgetragen	3329	440	51	10,3	7,6	5,6	Langhirn.
36	Ausgetragen	5811	412	52	10,5	8,1	5,5	
37	Ausgetragen	4676	465,5	57	10,4	6,7	5,3	
	Mittel	3826	404,9	52	9,7	7,4	5,4	
	Unterschied	1105	82,9	4,0	0,9	0,5	0,5	mehr bei den Knaben.

*) No. 31—37 sind zu vergleichen mit No. 23—29 der Tabelle II.

einander auf eine Platte gleichzeitig photographirt, wobei Grösse und Beleuchtung für beide übereinstimmend sind, dann können alle die vorhandenen feinen Unterschiede in der Anordnung der Windungen ebenso leicht, wenn nicht leichter als an den wirklichen Objekten aufgefunden werden.

Was zunächst die Gewichts- und Grössenunterschiede der ganzen Hirne anlangt, so habe ich in der Tabelle II und III die Maasse und Gewichte, wie sie sich an sieben neugeborenen Knaben und Mädchen ergeben haben, aufgenommen. Sind auch die von mir gewonnenen Zahlen zur Zeit noch klein, so glaube ich doch, dass dieselben der Fixirung hier werth sind, um ein nachträglich zu gewinnendes reicheres Material anreihen zu können.

Mit Absicht enthalte ich mich der Berechnung der absoluten und relativen Gewichte der Hirne in den verschiedenen Entwickelungsstadien; denn ein Blick auf die Unterschiede des mittleren Körpergewichtes bei den sieben ausgetragenen Knaben und Mädchen ergibt, dass man mit so geringen Zahlen nicht rechnen darf. Während die sieben Mädchen ein mittleres Körpergewicht haben von 2721 Gramm und die Knaben ein solches von 3740 Gramm, ergeben die Wägungen v. Hecker's ganz andere Mittelzahlen. Von 1096 reifen Kindern stellte sich bei v. Hecker für die Knaben ein Mittelgewicht von 3310 Gramm und für die Mädchen ein solches von 3230 Gramm, also nur ein Unterschied von 80 Gramm, heraus.

Ebenso verhält es sich auch bezüglich der Körperlänge, denn während unsere kleine Tabelle einen Unterschied von 4 Cm. in der Mittellänge bei Knaben und Mädchen constatirt, hat v. Hecker bei 985 Beobachtungen keine Differenz in der Körperlänge für beide nachweisen können.

Was das absolute Gewicht des Gehirns betrifft, so kann den aus unserer Tabelle sich ergebenden Unterschieden bei den männlichen und weiblichen Neugeborenen auch kein allzugrosser Werth beigelegt werden. Wenn auch hier für die Knaben ein mittleres Gehirngewicht von 404,9 Gramm, für die Mädchen ein solches von 322,0 Gramm, also für die letzteren 82,9 Gramm minus constatirt wird, so kann es doch keinem Zweifel unterliegen, dass das Ergebniss grösserer Beobachtungsreihen die erwähnten Unterschiede etwas corrigiren werde. Vorläufig bestätigen sie die Angaben von Robert Boyd, welcher bei 74 ausgetragenen todtgeborenen Kindern (43 Knaben und 31 Mädchen) im Mittel eine Differenz von 46 Gramm minus für das weibliche Geschlecht gefunden hat.

So verdient denn auch die weitere Thatsache Betonung, dass die Länge der drei Hauptdurchmesser, welche ich an den Gehirnen der 14 Kinder bestimmt habe, bei den Mädchen geringer als bei den Knaben ist. Der sagittale Durchmesser des Grosshirns ist bei den Knaben im Mittel um 0,9 Cm. länger, als bei den Mädchen. Der senkrechte und der quere sind im Durchschnitt bei dem Mädchenhirn um 0,5 Cm. kleiner, als bei den Knaben, ein Unterschied, welcher bei gleichartiger Behandlungsweise der Objecte und bei ganz übereinstimmender Messungsmethode insoferne nicht auffallend erscheint, als er mit dem verschiedenen Gewicht der Knaben- und Mädchenhirne annähernd übereinstimmt.

Die Messung des Hirns wurde so ausgeführt, dass dasselbe auf eine Glastafel zwischen zwei rechtwinkelig geformte Holzplatten gelegt und der Abstand der letzteren von einander bestimmt wurde. Bringt man auf das Hirn eine dünne leichte Platte aus Holz, so kann man den Abstand dieser von der Unterlage des Hirns, also seine Höhe messen.

Indem ich nun zur Erörterung der Verschiedenheiten der Gross-

hirnwindungen beim Foetus je nach dem Geschlecht übergehe, muss ich einer trefflichen Bemerkung Huschkes gedenken, der dem Satz Ackermann's, „es gäbe am Hirn keine Geschlechtsunterschiede" entgegenstellt, „dass viele Gehirne dazu gehörten, um aus deren Untersuchungen allgemeine Gesetze ableiten und das Individuelle von dem Wesentlichen mit Sicherheit absondern zu können." Dann prophezeit Huschke den künftigen Forschungen bezüglich der Feststellung der Geschlechtsunterschiede an dem Gehirn, dass die Resultate erst gewonnen werden könnten, wenn die natürliche Systematik Klarheit gebracht, und die individuellen Variationen in der Anordnung der Hirnwindungen zu durchschauen seien.

Nachdem schon der bekannte Phrenolog Gall, der sich durch seine grosse Gelehrsamkeit von sehr vielen seiner unwissenschaftlichen Nachbeter unterschied, darauf hingewiesen hatte, dass beim Weibe der Hinterhauptslappen des Grosshirns relativ grösser sei, als beim Manne, suchte Huschke diesen Satz durch Anwendung des Maassstabes und Cirkels zu beweisen. Derselbe fand, dass beim Manne mehr Hirn vor der Centralfurche, beim Weibe mehr hinter derselben liege. Nach Huschke beträgt die Entfernung des oberen Endes der Centralfurche von dem vorderen Stirnende 88 Mm. beim Manne und 59 Mm. beim Weibe, so dass die Stirnparthie bei dem ersteren um 29 Mm. länger als bei dem letzteren ist. Die Messung der hinteren Hirnparthie ergab, dass die Occipitallappen bis zur Centralfurche beim Weibe um 17 Mm. länger sind, als beim Mann. Ob die Annahme Huschke's: der Mann habe ein entwickelteres Stirnhirn (Homo frontalis) und das Weib ein grösseres Scheitelhirn (Homo parietalis) so einfach acceptirt werden kann, will ich vorläufig dahingestellt sein lassen.

Beachtenswerth ist vor allem die Thatsache, dass der sorgfältig beobachtende Jenenser Anatom charakteristische Verschiedenheiten an den Gehirnen des Mannes und der Frau beobachtet hat, die bis zur Stunde nicht jene Berücksichtigung gefunden haben, welche ihnen gebührt. Ebensowenig hat man eine andere Angabe Huschke's gewürdigt, welche dahin lautet, dass beim Manne der Scheitellappen eine bevorzugte Hirnparthie sei. Auch R. Wagner hat auf Seite 89 seines grossen Werkes darauf aufmerksam gemacht, dass beim weiblichen Geschlecht die geringere Entwickelung der Stirnwindungen auffallend sei, so dass man sagen könne, die weiblichen Gehirne näherten sich überhaupt mehr dem Fötalgehirn in seinen letzten Bildungsstufen, vor Vollendung der Stirnlappen. Dieser Satz findet in R. Wagner's Arbeit keine weitere specielle Begründung. Später erst machte sein Sohn, H. Wagner, den Versuch, die verschiedene Ausdehnung der Oberfläche an den Gehirnen Erwachsener genauer zu bestimmen; allein seine Methode, so werthvoll dieselbe auch ist, war nicht genügend exakt, um die wirkliche Grösse der Gehirnoberfläche leicht und mit Genauigkeit bestimmen zu können. Mit Freude müsste man jedes Hilfsmittel begrüssen, welches geeignet wäre, die Grösse der Fläche in der Art sicher zu messen, dass man dieselbe in Zahlen auszudrücken fähig wäre; denn wie es scheint, beruht das Geheimniss für die formellen Verschiedenheiten der Windungen vorwiegend in der grösseren oder geringeren Entfaltung der Oberfläche. Ist ja doch sehr wenig damit ausgedrückt, wenn wir sagen, die Windungen seien einfach oder complicirt, tief oder oberflächlich &c. Alle diese Worte sind wohl geeignet, die Sache annähernd zu bezeichnen; aber sie drehen sich doch nur um den Kern der Frage ganz allgemein herum.

Dass diese wenigen in der Literatur auffindbaren Angaben sehr Vieles zu wünschen übrig lassen, ist nahe liegend. Erstens fehlt die Kenntniss der

Windungen bei verschiedenen Individuen; zweitens sind, wie erwähnt, die vergleichenden Studien bezüglich der einzelnen Hirnlappen bei den beiden Geschlechtern bisher sehr spärlich gewesen, und drittens hat man die Untersuchungen über das Verhalten der Windungen in den verschiedenen Altersperioden nach der Geburt noch kaum begonnen, wenigstens nicht in der Weise, dass man mit bestimmter Fragestellung die einzelnen Punkte genauer geprüft hätte.

Halten wir jedoch zunächst an dem Satze*) fest, dass das ausgebildete Hirn der beiden Geschlechter sich formell verschieden zeigt, so wird es vor Allem darauf ankommen, nachzuweisen, in welcher Entwickelungsperiode ein Unterschied an dem männlichen und weiblichen Foetusgehirn zuerst erkennbar wird.

Vor Jahren hatte man das erste Auftreten der Windungen in sehr frühe Entwickelungsstadien zurückverlegt. Man liess sich, wie dies v. Bischoff nachwies und von A. Ecker bestätigt wurde, durch jene Faltenbildung an seiner Oberfläche, welche die Folge der Conservirung des Hirns war, täuschen und beschrieb als die ersten Furchen nur Kunstprodukte. Das Grosshirn hat schon am Ende des fünften fötalen Monats, wo die ersten Anlagen der radiären Furchen um die Fossa Sylvii herum und an der Innenfläche sich zeigen, eine bedeutende Grösse erlangt. Wenn ich nun die Anlagen der ersten Furchen an mehreren Hirnen beiderlei Geschlechtes mit einander vergleiche, so kann ich, abgesehen von der Schwierigkeit einer genauen Bestimmung des Alters des Foetus, keine Unterschiede auffinden, ausser dass an männlichen Foetusgehirnen die Centralfurche in der That häufig eine auffallend schiefe Richtung und früher eine grössere Tiefe zeigt, als an weiblichen. Ob jedoch die Windungen bei dem einen Geschlecht früher, als bei dem anderen auftreten, vermag ich nicht zu sagen. Ich habe 24 Gehirne untersucht, bei denen die erste Furchenbildung entweder gar nicht oder nur andeutungsweise vorhanden ist. 13 stammen von männlichen und 11 von weiblichen Foetus und obschon an einzelnen männlichen Hirnen die Bogenfurche an der Innenfläche der Hemisphäre (Fissura colloso-marginalis) schon in der 18. Woche sich zeigt, vermag ich in diesem Alter keinen Unterschied in der formellen Hirnbildung je nach dem Geschlecht aufzustellen.

Man begegnet nämlich einerseits männlichen Foetushirnen, welchen die Bezeichnung: „Ende des 6. Monats“ beigegeben wurde und die die Central- und Radiärfurchen in ihren ersten Bildungsstadien angelegt zeigen; während andererseits weibliche Hirne mit der Angabe: „Ende des 5. Monats“ auftreten, an welchen ebenfalls einzelne Furchen schon angedeutet sind. Auch an männlichen Foetushirnen aus der 18. Woche habe ich schon die Central- und äussere Occipitalfurche bestimmt ausgesprochen beobachtet.

Wieder andere aus dem Ende des fünften Monats haben vollkommen glatte Gehirnoberflächen auf beiden Hemisphären. Sollte die Zeit des ersten äusserlich sichtbaren Auftretens der Primärfurchen angegeben werden, so müsste man vor Allem bezüglich des Alters des Foetus genau informirt sein, eine Forderung, welche nur selten zu erfüllen ist. Die Verwerthung der Länge des Foetus für die Bestimmung seines Alters bietet für Beantwortung der hier gestellten Frage

*) Ich beabsichtige denselben in diesen unseren Heften später eingehend zu begründen.

keine genügenden Anhaltspunkte dar; denn erstens ist dieselbe etwas schwankend und zweitens kann man mit ihr doch nur das Alter bis auf Wochen errathen. Ob aber der Embryo an dem Anfange oder dem Ende einer Woche ein bestimmtes Alter erreicht hat, kann nicht angegeben werden.

Man wird also künftig bei genauer Feststellung der Zeit, in der die erste Bildung der Radiärfurchen auftritt, sein Augenmerk besonders auf jene seltenen Fälle lenken müssen, wo sich nach einem erfolgten Abortus die Zeitdauer der Schwangerschaft genau ermitteln lässt. So bewahre ich ein Gehirn auf, für welches von Seite des Arztes die Angabe gemacht wurde, dasselbe stamme aus einem 4 Monat und 12 Tage alten Embryo. Das Hirn zeigt, ausser der Fossa Sylvii und der inneren senkrechten Furche, an seiner convexen äusseren Fläche eine vollkommen glatte Beschaffenheit. Die Fissura calloso-marginalis an der Innenseite der Hemisphäre ist nur ein wenig angedeutet.

Die Vergleichung der 24 Hirne aus dem fünften und sechsten Monat ergibt demnach nur Eines und das ist, dass die erste Bildung der Windungen nicht an eine ganz bestimmte Zeit geknüpft ist, sondern dass dieselbe aus unbekannten Gründen bei einem Individuum ein wenig früher, bei einem anderen ein wenig später eintreten kann.*)

Weniger Schwierigkeiten bieten die vergleichenden Betrachtungen der männlichen und weiblichen Hirne von dem Anfange des siebenten Monats bis zur Zeit der Geburt dar. Begegnet man auch hier schon manchen individuellen Varietäten, so zeigen sich doch in den letzten Monaten der Schwangerschaft an den Hirnwindungen mehrere Eigenthümlichkeiten, welche als etwas Charakteristisches für das Geschlecht betrachtet werden dürfen.

Erstens erscheinen an der Mehrzahl der männlichen Foetusgehirne die Stirnlappen etwas massiger, breiter und höher, als an den weiblichen. Dieser Satz kann aber erst dann Geltung erlangen, wenn er mit Hilfe von Ausgüssen der frischen Schädelhöhlen und genauer Messungen dieser geprüft wird und ich

---

*) Wenn auch das vergleichende Studium der Hirne von fünf- und sechsmonatlichen Embryonen, deren Alter so genau als möglich festgestellt wurde, ergab, dass die Annahme A. Ecker's, nach der das erste Auftreten der Windungen nicht in eine ganz bestimmte embryonale Zeit fällt und daher für die Bestimmung des Foetusalters keine Verwerthung finden kann, im Allgemeinen begründet ist, so darf doch nicht bezweifelt werden, dass, selbst bei der Voraussetzung mannigfacher individueller Einflüsse, welche auf die Entwickelung des Hirns und seiner Windungen hemmend oder fördernd einwirken, gesetzliche an die Zeit geknüpfte Normen für den Aufbau desselben gegeben sind. Diese Normen können nur mit Hilfe grosser Reihen gleichalteriger Objecte aus dem 5.—8. Monat des fötalen Lebens festgestellt werden. Wie gross übrigens die individuellen Schwankungen in der Formation der Hirnwindungen sind, kann daraus entnommen werden, dass man einerseits zuweilen Hirnen von ausgetragenen Neugeborenen begegnet, welche die Charaktere eines Foetushirnes aus der 34.—36. Woche an sich tragen, während andererseits Foetushirne aus dem 8.—9. Monat auftreten, die bezüglich der Zahl und der Entfaltung der Windungen einfachen Hirnen von ausgetragenen Neugeborenen gleichen. Und doch stimmen fast alle Beobachter, welche die Entwickelungsgeschichte der Furchen und Windungen des Grosshirns studirt haben, dahin überein, dass das Auftreten der letzteren in die Zeit der 18.—20. Woche des Embryolebens fällt, eine Thatsache, die doch gewiss für ein an die Zeit geknüpftes Wachsthumsgesetz spricht, ein Gesetz, das in seiner äusseren Wirkung durch individuelle Einflüsse geringgradig gestört werden kann.

werde mich künftig bemühen, eine Reihe Ausgüsse von den Schädelhöhlen beiderlei Geschlechts zusammenzustellen.

Zweitens bleiben während des siebenten und achten Monats am weiblichen Hirn alle Windungen bedeutend einfacher, als am männlichen, so dass der ganze Stirnlappen beim Mädchen den Eindruck der Glätte oder Nacktheit macht. Alle sekundären Transversalfurchen sind am männlichen Hirn schon angelegt, während dieselben am weiblichen Hirn noch einfach erscheinen und ein langsameres Wachsthum zeigen.

Drittens ist ganz besonders charakteristisch verschieden der männliche und weibliche Scheitellappen. Während der Stirn- und Hinterhauptslappen noch verhältnissmässig glatt sind, wird der Scheitellappen am Hirn des männlichen Foetus bald so stark gefurcht, dass er sich von seiner Umgebung sehr auffallend unterscheidet. Diese Erscheinung beruht wesentlich darauf, dass die Windungen aussen und innen von der Interparietalfurche sich stärker schlängeln und die Furche selbst durch transversale sekundäre Züge unterbrochen wird. Gleichzeitig drängt sich die innere senkrechte Spalte tiefer in die Hirnmasse hinein und nimmt somit an der vorhin erwähnten Complikation des Scheitellappens Antheil.

Die vergleichende Betrachtung des fötalen Hirns beider Geschlechter aus dem siebenten und achten Monat ergibt demnach, dass Huschke Recht hat, wenn er sagt: der Scheitellappen sei beim Manne eine bevorzugte Hirnparthie; denn er zeigt schon frühzeitig eine grosse Ausdehnung seiner Oberfläche.

Ueber die grössere Breite des männlichen fötalen Scheitellappens will ich zur Zeit keine Angaben machen. In dieser Hinsicht können auch nur Ausgüsse fötaler Schädelhöhlen massgebend sein.

Viertens kann nicht geläugnet werden, dass die Centralfurche am Gehirn des männlichen Foetus öfter eine schiefe Richtung einnimmt, als am weiblichen. Das obere Ende steht bei ersterem weiter rückwärts und das untere weiter vorn an der Fossa Sylvii. Die quere, d. h. mehr transversale Richtung der Centralfurche und der angrenzenden Centralwindungen scheint am weiblichen Foetusgehirn eine vorherrschende Anordnung zu sein. Da aber auch die schiefe Richtung der Centralwindungen am weiblichen Foetushirn und die transversale am männlichen auftritt, so möchte ich vorläufig die Vermuthung hegen, dass diese Unterschiede weniger durch das Geschlecht, als vielmehr durch die Verschiedenheit der Form des Kopfes hervorgerufen werden. In dieser Beziehung muss man künftig das Hirn vor der Herausnahme aus der Schädelhöhle in Situ genau prüfen und die Richtung der Windungen mit Berücksichtigung der Kopfform bestimmen.

Fünftens glaube ich bei Abziehung der weichen Hirnhaut die Wahrnehmung gemacht zu haben, dass die Fossa Sylvii am männlichen Foetushirn früher durch die umgebenden Windungen geschlossen wird, als beim weiblichen. Wenigstens beobachtet man, dass am Hirn des neugeborenen Mädchens die Insel in grösserer Ausdehnung sichtbar und leichter zugänglich ist, als beim Knaben. Weingeistpräparate sind jedoch zur Feststellung dieses Punktes durchaus unzuverlässig. Hierüber können nur Gehirne, welche bis zu einem gewissen Grade in Situ erhärtet und untersucht werden, Aufschluss geben.

Sechstens finde ich an der Mehrzahl der männlichen Foetusgehirne aus dem 7. und 8. Monat die perpendiculäre Spalte an der Innenfläche der

Hemisphäre etwas tiefer eingesenkt, und die Bischoff'sche Bogenwindung oben um dieselbe nicht so glatt und einfach, als an den weiblichen und daher erscheint der Hinterhauptslappen bei ersterem viel stärker von dem Scheitellappen abgesetzt als bei letzterem. Diese Differenz ist auch wahrnehmbar an den Hirnen eines männlichen und weiblichen Mulatten-Zwillingspaares.

Siebentens erscheint die innere Fläche jeder Hemisphäre auffallend verschieden bei den beiden Geschlechtern. An der Innenfläche beim weiblichen Foetus bleiben alle Windungen (der Gyrus fornicatus, die innere Abtheilung der Stirnwindung, der Vorzwickel und der Zwickel) viel glatter und einfacher, als an der männlichen, an welcher die Furchen tiefer und die Windungen mehr geschlängelt werden. Ohne auf einzelne Unterschiede näher einzugehen, will ich nur hervorheben, dass: a) der Gyrus fornicatus, welcher um das kürzere und schwächere Corpus callosum des weiblichen Foetus herumzieht, eine einfache Form behält, während derselbe beim männlichen unebener ist und an seinem vorderen unteren Anfang häufig in zwei und drei Abtheilungen zerfällt; b) der Vorzwickel beim männlichen Hirn stärker und früher in mehrere Sekundärfurchen zerlegt erscheint, als beim weiblichen. Der verschiedene Charakter der Innenfläche der Grosshirnhemisphäre ist wesentlich durch die stärkere Ausbildung des Vorzwickels beim männlichen Foetus hervorgerufen, denn hier macht das männliche Hirn den Eindruck der grösseren Massenentwickelung, wodurch es auch bedingt sein mag, dass die beim weiblichen Individuum senkrecht gestellte Spalte beim männlichen schief liegt, indem ihr oberes Ende sich etwas nach rückwärts neigt; c) die Fissura calcarina an dem Hinterhauptslappen des männlichen Hirns etwas länger und mehr gekrümmt ist, als an dem weiblichen, wodurch der Zwickel mehr in sagittaler Richtung verlängert erscheint.

Der Zwickel des weiblichen Hirns stellt ein allseitig scharf begrenztes Dreieck dar.

Alle sekundären Windungen in der Fissura perpendicularis und calcarina treten am männlichen Foetushirn durchschnittlich früher und zahlreicher auf, als am weiblichen.

Auf die individuellen Ausnahmen, welche an der Innenfläche des Grosshirns ebensowohl, als auch an anderen Stellen vorkommen, will ich hier nicht näher eingehen. Dass man einzelnen männlichen Foetushirnen begegnet, welche bis zu einem gewissen Grad den Typus des weiblichen an sich tragen und umgekehrt, beweist nur, dass die vielen individuellen Eigenthümlichkeiten, welche man am Hirn des Erwachsenen schon beobachtet hat, im fötalen Leben grösstentheils angelegt sind.

Um Wiederholungen zu vermeiden, will ich für das Hirn des Neugeborenen nur hervorheben, dass alle angeführten Bildungen bei Mädchen und Knaben im Allgemeinen als typisch bestehen bleiben, nur bieten die einzelnen Unterschiede nicht mehr so starke Gegensätze dar, wie im 7. und 8. fötalen Monat. Vergleicht man aber ausgesprochene Typen miteinander, so muss man überrascht sein über die Verschiedenheiten, welche sich in dem Charakter der einzelnen Windungsgruppen darbieten.

Trotz vieler individueller Ausnahmen, welchen man sorgfältige Berücksichtigung bei der Vergleichung zu Theil werden lassen muss, kann man die Thatsache, dass ganz verschiedene typische Bildungsgesetze für die

Grosshirnwindungen der beiden Geschlechter bestehen und schon im fötalen Leben sich geltend machen, nicht bestreiten.

Zwillingsgehirne.

Zum Schlusse muss ich noch darauf hinweisen, dass kein Hilfsmittel mehr geeignet erscheint, die angeführten Resultate der vergleichenden Gehirnuntersuchung zu bestätigen oder zu widerlegen, als die Prüfung der Zwillingshirne von gleichem oder verschiedenem Geschlecht, vorausgesetzt, dass die Grössen- und Gewichtsunterschiede der Zwillinge nicht unverhältnissmässig abweichend sind. Gleichgrosse männliche Zwillinge müssen nach dem Gesagten Hirne besitzen, deren Windungen übereinstimmend und bei männlichen und weiblichen Zwillingen wird man Hirne finden, bei welchen die Windungen charakteristisch verschieden sind.

Mehr als viele Worte drücken die Abbildungen auf Taf. XXVI aus. Hier habe ich die photographisch gewonnenen Abbildungen von Zwillingshirnen aus verschiedenen Altersperioden zusammengestellt. Was die beiden ersten Figuren genannter Tafel anlangt, so waren die Zwillinge, denen die Hirne entnommen sind, männlichen Geschlechtes aus dem 5. Monat der Schwangerschaft. Trotz der grossen Verschiedenheit des Körpergewichtes beider (der grössere wog 601 Gramm, der kleinere 402 Gramm) zeigten die Hirnoberflächen einen übereinstimmenden Charakter.

Die beiden folgenden Figuren der Tafel XXVI stellen die Gehirne von einem fötalen männlichen Zwillingspaar aus dem neunten Monat dar. Das Körper- und Hirngewicht war sehr wenig von einander verschieden. Die Formation der Windungen ist im Allgemeinen sehr übereinstimmend.

Die Figuren 5 und 6 dieser Tafel sind Hirnen entnommen, welche einem Zwillingspaar ungleichen Geschlechts aus dem Ende des 8. Monats angehörten. Auf den ersten Blick erkennt man hieran, dass die Scheitel- und Stirnlappen die besprochenen charakteristischen Unterschiede in der Anordnung der Windungen darbieten.

Zwei weitere Hirne, welche ich kürzlich von zwei ausgetragenen Zwillingsknaben erhielt, stimmten in Grösse und Charakter der Windungen vollständig miteinander überein. Leider ist das eine wegen grosser Weichheit fast vollständig zerfallen und konnte daher nicht zur bildlichen Darstellung verwerthet werden.

Zwei Gehirne von wahrscheinlich ausgetragenen Mulattenzwillingen, männlich und weiblich, zeigen einige Eigenthümlichkeiten, welche auch an den Schädelausgüssen, die Hr. Prof. v. Bischoff anfertigen liess, wahrnehmbar sind; deren Abbildungen sollen einer späteren grösseren Arbeit einverleibt werden.

Das Körpergewicht des männl. Zwill.	1550	Gramm,
„ „ „ weibl. „	1085	„
Körperlänge des männl. Zwill.	42	Cm.
„ „ weibl. „	38	Cm.,
Gehirngewicht des männl. Zwill.	296	Gramm,
„ „ weibl. „	150	Gramm.

Aus diesen Angaben geht hervor, dass das Knabenhirn um 146 Gramm schwerer ist als das Mädchenhirn, eine Differenz, welche nicht im Verhältniss steht zu der geringen Verschiedenheit der Körpergrösse der Zwillinge. Drei wesentliche Unterschiede in der Anordnung der Windungen fallen auch an diesen Hirnen sofort auf:

1) Das Stirnhirn des Mädchens ist schmäler und einfacher in seinen Windungen als jenes des Knaben;
2) steht die Centralfurche an dem männlichen Hirn mehr schief, an dem weiblichen mehr transversal; und
3) dringt die senkrechte Furche an dem Knabenhirn tiefer in die Hemisphäre ein als an dem Mädchenhirn.

Ist auch die Zahl der Zwillingsgehirne, welche sich mir bis jetzt für eine genauere Prüfung darbot, gering, so ist dieselbe doch geeignet, die oben mitgetheilten Resultate über das verschiedene Verhalten der Hirnwindungen bei den beiden Geschlechtern zu bestätigen. Fortgesetzte Untersuchungen werden ergeben, wie weit in dieser Beziehung der Grad der individuellen Schwankungen geht und ich hoffe, dass diese meine Mittheilungen dazu aufmuntern werden, jede sich darbietende Gelegenheit auszunützen, um auch hier das mittlere Verhältniss aus einer grösseren Reihe von Beobachtungen zu gewinnen.

Beschreibung der Abbildungen.

Tafel XXIV. Lang- und Kurzhirn, Lang- und Kurzkopf von ausgetragenen Neugeborenen nach photographischen Aufnahmen.

Fig. 1. Langhirn eines Knaben, an welchem die Furchen und Windungen eine auffallend schiefe Richtung zeigen. Das Hirn wurde ebenso wie Fig. 2 in der Schädelhöhle bis zu einem gewissen Grade erhärtet und dann aus derselben herausgenommen. Eine wesentliche Veränderung seiner ursprüngliche Form hat dasselbe ebensowenig erfahren als Fig. 2.
- a. Schiefgestellte Centralfurche, welche rechterseits unvollständig unterbrochen ist.
- b. Interparietalspalte ebenfalls schief nach rückwärts ziehend.
- c. Innere senkrechte Spalte zeigt an dem Object eine sehr schiefe Richtung.

Fig. 2. Kurzhirn eines Knaben. Die Centralfurche und ihre angrenzenden Windungen stehen auffallend quer. Die Stirnfurchen, welche gewöhnlich in gerader Richtung von vorn nach hinten verlaufen, zeigen einerseits eine auffallend gewundene Anordnung und andererseits stehen mehrere Schenkel derselben schief oder quer. Ebenso ist die Interparietalfurche kurz. Die Windungen um dieselbe schlängeln sich in vorwiegend querer (frontaler) Richtung.
- a. Centralfurche.
- b. Abschnitt der mehrfach unterbrochenen Interparietalfurche.
- c. Innere senkrechte Spalte zwischen Scheitel- und Hinterhauptslappen.

Fig. 3. Langschädel aus der Sammlung von Prof. v. Hecker. Die Formeigenthümlichkeiten der einzelnen Knochen lassen sich bei der Ansicht von oben wohl auch erkennen, allein dieselben bilden noch auffallendere Gegensätze in der Seitenansicht der Schädel dar.
- a. Stirnfontanelle.
- b. Kranznaht.
- c. Pfeilnaht.

Fig. 4. Kurzkopf eines neugeborenen Knaben. Die eigenthümlichen Formen am Scheitel- und Stirnbein sind sehr abweichend von jenen des Langkopfes. Die Kürze beider Knochen in sagittaler Richtung ist der Grund für die Brachycephalie dieses Schädels.
- a. Kranznaht.
- b. Stirnfontanelle.
- c. Pfeilnaht.

Tafel XXV. Obere Gehirnflächen von neugeborenen ausgetragenen Kindern.

Fig. 1. Gehirn eines neugeborenen Knaben, welches einen grossen Windungsreichthum zeigt. Besonders stark gewunden sind die Stirnwindungen. Der Quer-Durchmesser des Stirnhirns ist relativ gross.
- a. Centralfurche auffallend schief gestellt.
- b. Interparietalfurche wird durch eine Sekundärwindung unterbrochen.
- c. Senkrechte Spalte zwischen Scheitel- und Hinterhauptslappen.

Fig. 2. Gehirn eines neugeborenen ausgetragenen Mädchens. Der Gegensatz zu der Fig. 1 ist ziemlich bedeutend. Das Stirnhirn erscheint abgerundet und das Occipitalhirn ausnahmsweise sehr spitzig auslaufend.
- a. Centralfurche minder schiefgestellt, als in Fig. 1.
- b. Interparietalfurche in ihrer ganzen Ausdehnung vorhanden.
- c. Senkrechte Spalte zwischen Scheitel- und Occipitallappen stark ausgebildet.

Fig. 3. Gehirn eines neugeborenen ausgetragenen Knaben. Gehirngewicht 396 Gramm, Körpergewicht 2790 Gramm.

Fig. 4. Gehirn eines neugeborenen ausgetragenen Mädchens. Gehirngewicht 297 Gramm, Körpergewicht 2960 Gramm. Absichtlich wurde das grosse Gehirn des neugeborenen Mädchens neben das etwas kleinere Hirn des Knaben gestellt. Obschon die Conservirungsmethode bei beiden Hirnen übereinstimmend war, wurde das männliche nach 5 Monaten der Aufbewahrung nicht nur kleiner, sondern auch leichter.

Die Windungen des Mädchenhirns zeigen am Scheitellappen mit Einschluss der heiden Centralwindungen grössere Einfachheit, als das Knabenhirn. Die Centralwindungen des Mädchenhirns sind schiefer stehend, als bei dem Knaben.
- a. Centralfurche.
- b. Interparietalfurche.
- c. Innere senkrechte Spalte.

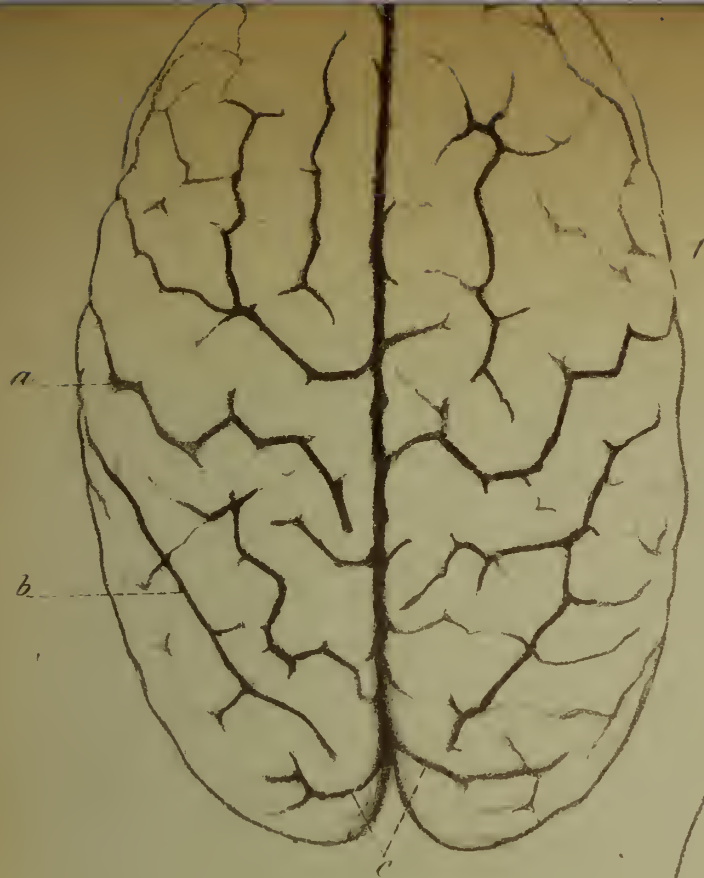
Tafel XXVI. Obere Fläche der Grosshirnhemisphären von Zwillingshirnen.

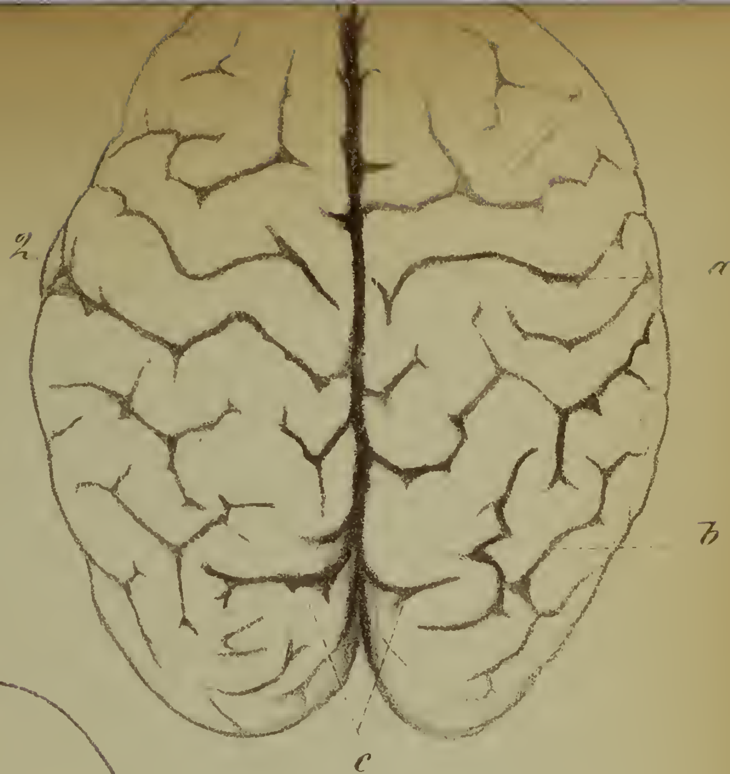
Fig. 1. Gehirne von Zwillingsknaben aus dem 5. Monat mit angedeuteter Centralfurche und starker senkrechter Spalte. Trotz der Gewichtsverschiedenheit des Körpers und der Grössen- und Gewichtsverschiedenheiten der Gehirne erscheint die erste Anlage der Centralfurche übereinstimmend bei beiden.

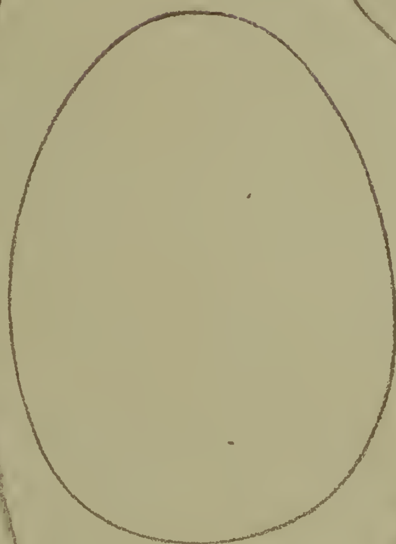
Fig. 2. Gehirne von Zwillingsknaben aus dem 9. Monat. Die Formation der Hirnwindungen kann man nicht typisch, sondern nur individuell verschieden nennen. Die ungleiche Weite der Furchen an den beiden Gehirnen ist nur eine zufällige Erscheinung.

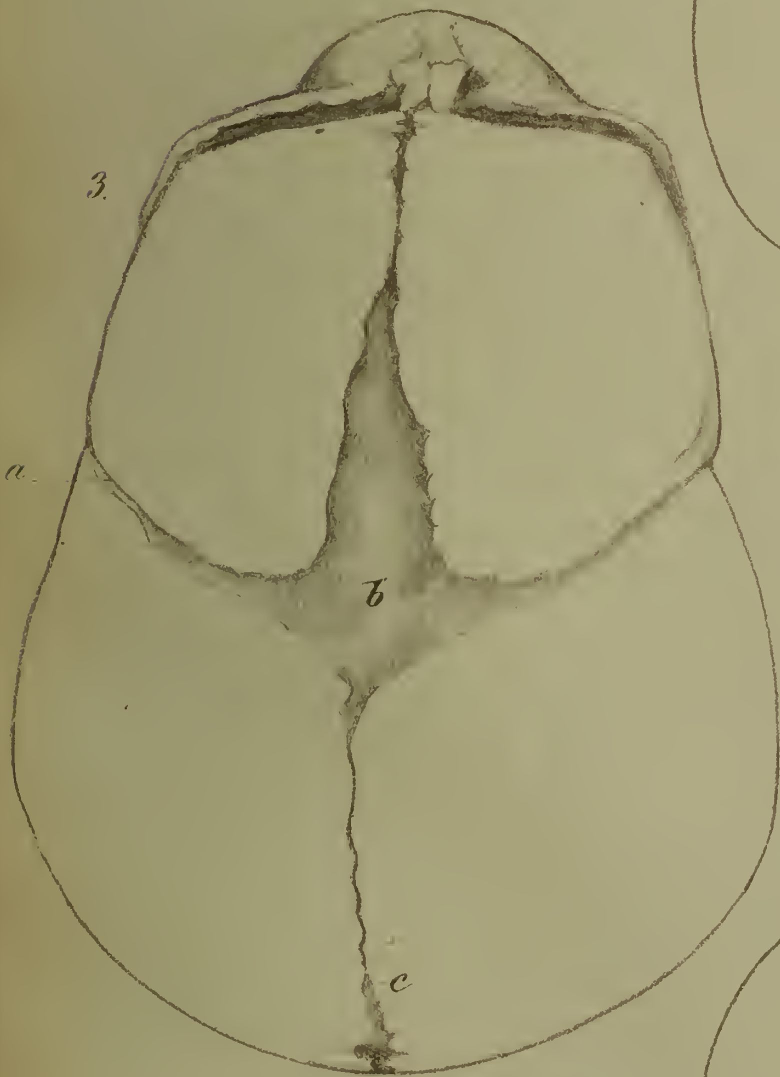
Fig. 3. Gehirne von Zwillingen verschiedenen Geschlechts, deren Alter nicht genau angegeben werden konnte. a. männlich, b. weiblich. Letzteres ist ausgezeichnet durch die Einfachheit der Windungen sowohl am Parietal- als auch am Stirnlappen.

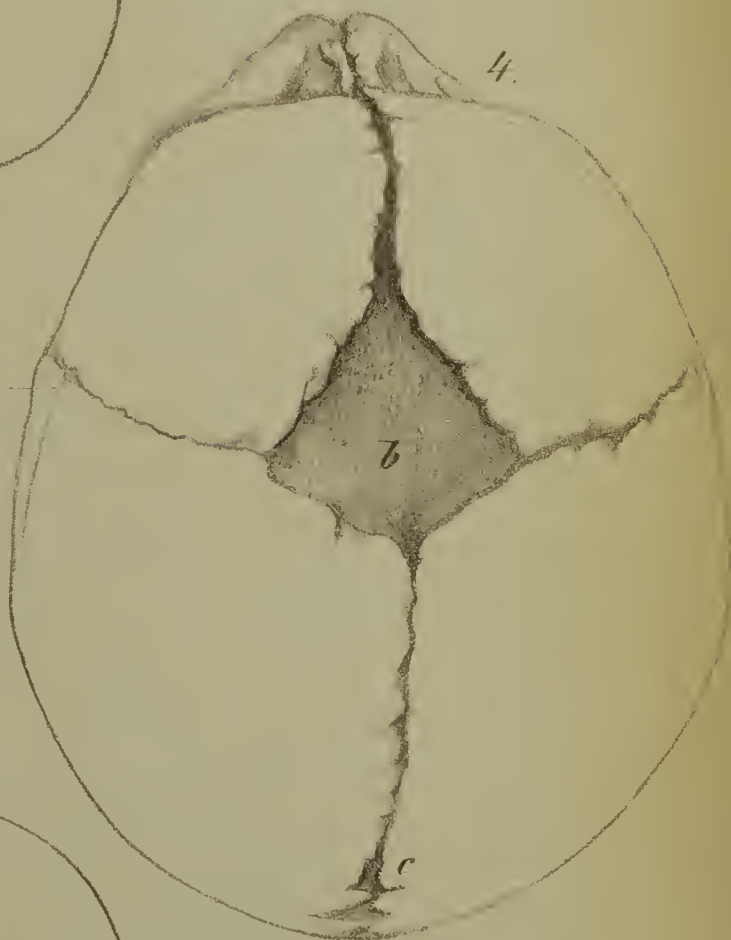
Sämmtliche Figuren sind genaue Copien nach photographischen Aufnahmen.

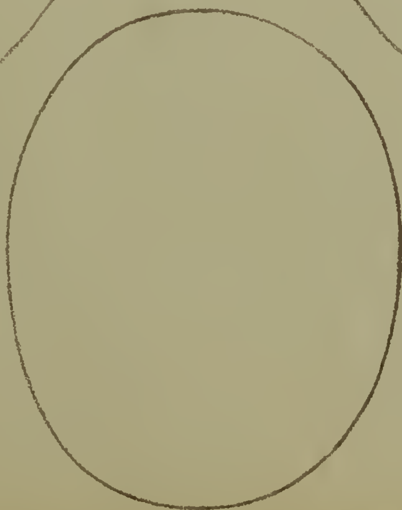




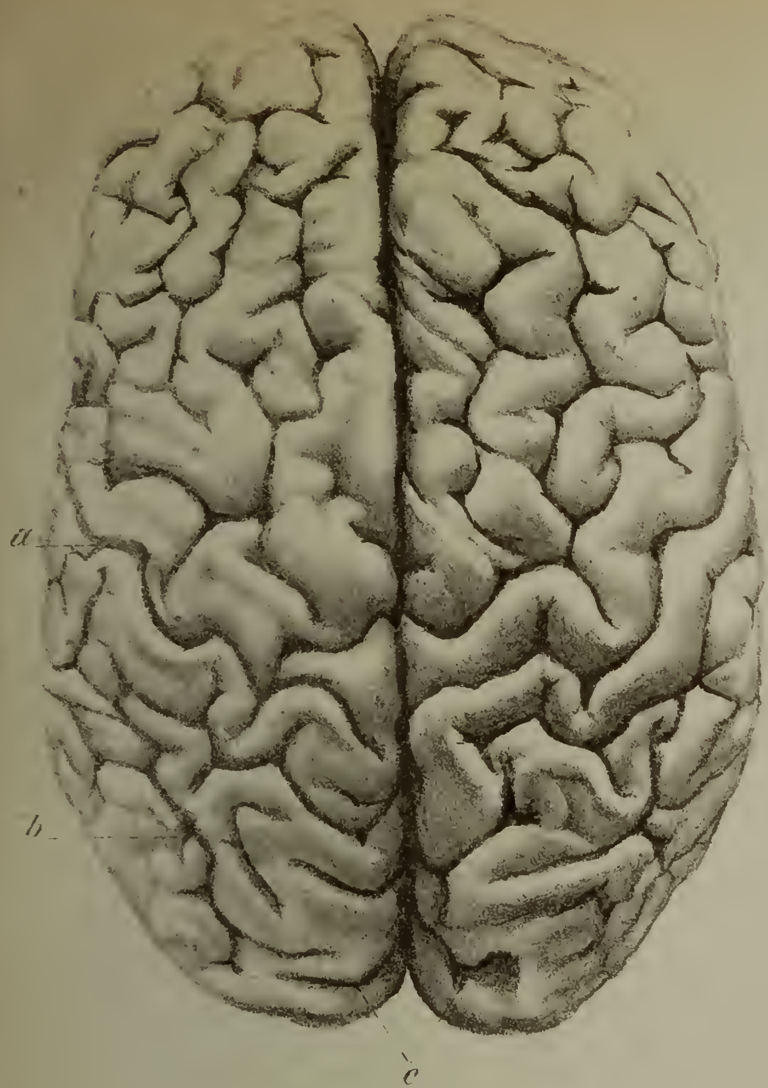




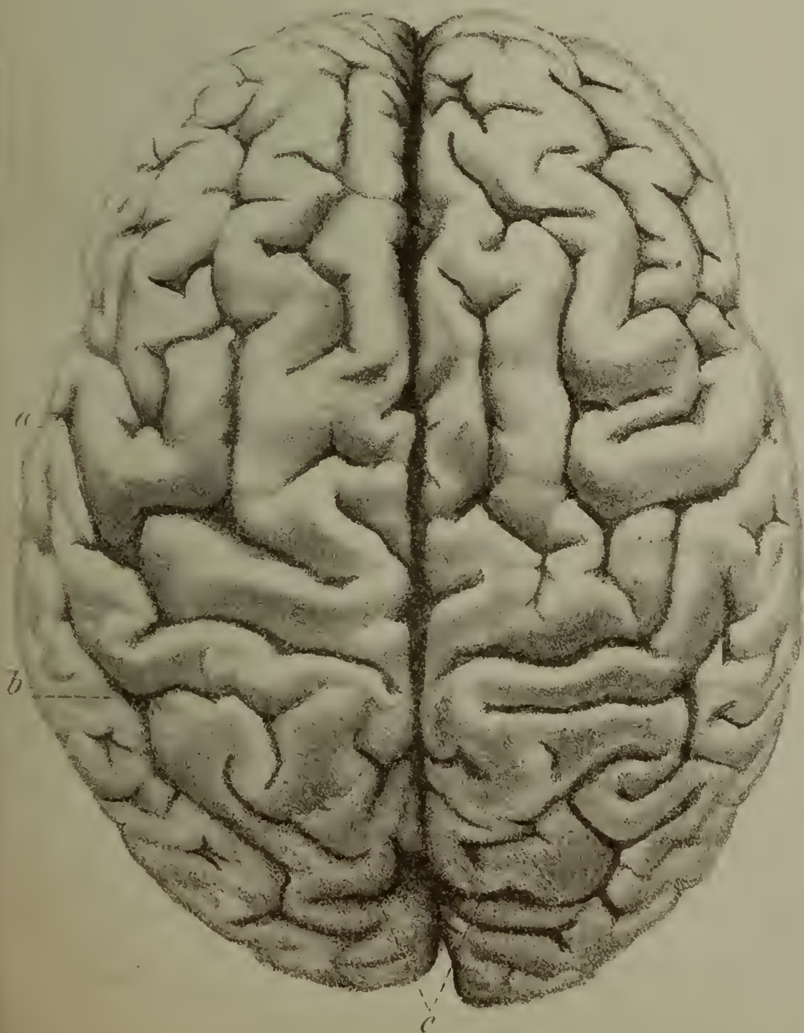




Lith Anst. v. Jos Huber vorm Joh. Moises. M

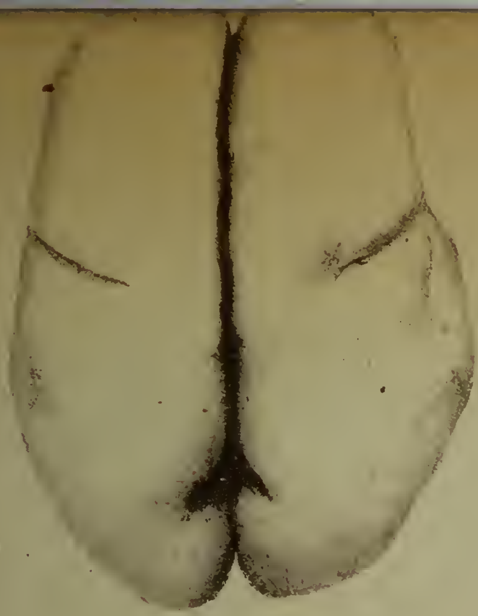




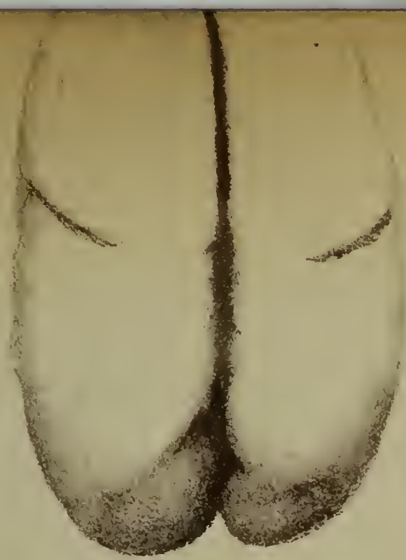


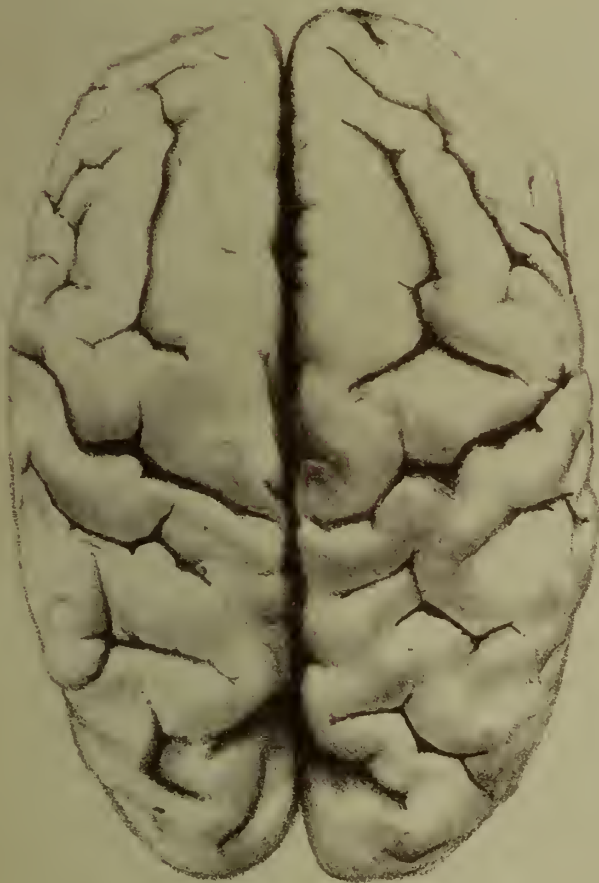


Lith. Anst. v. Jos. Huber vorm. Joh. Moises München

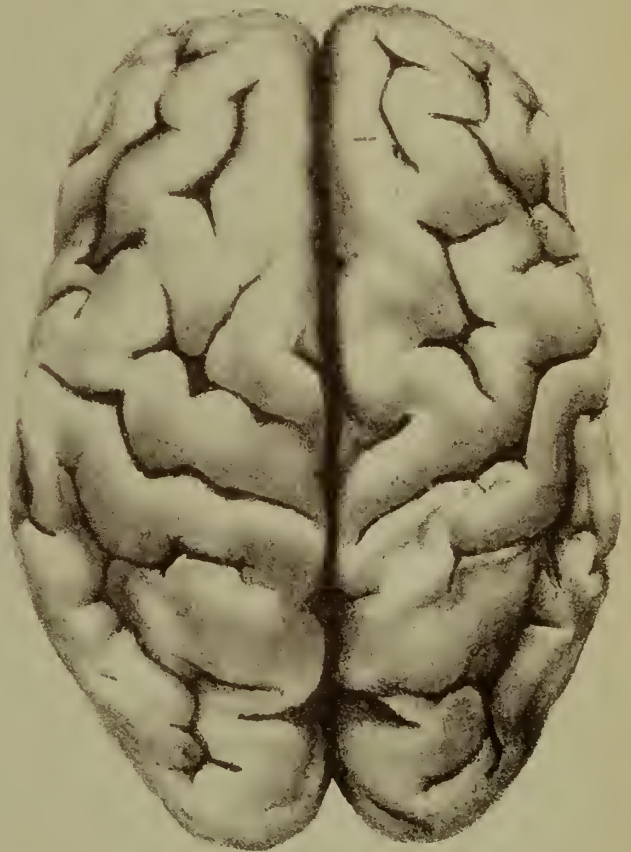


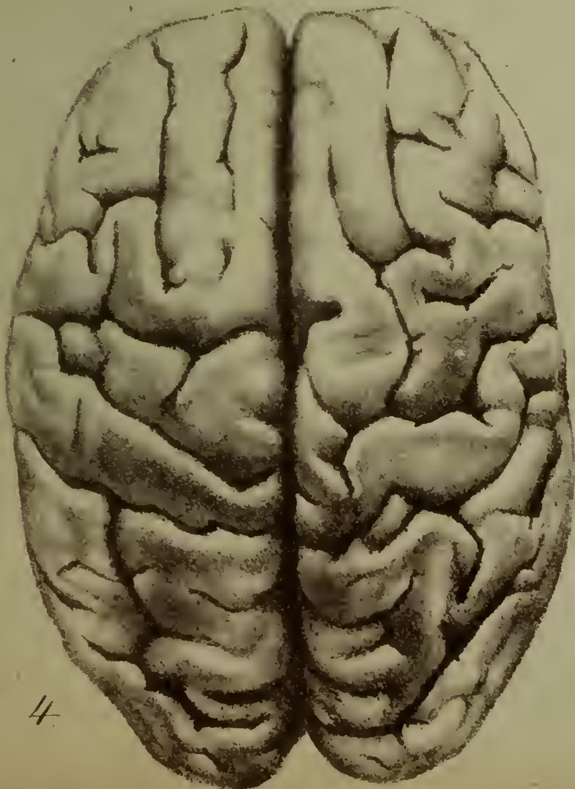
1.



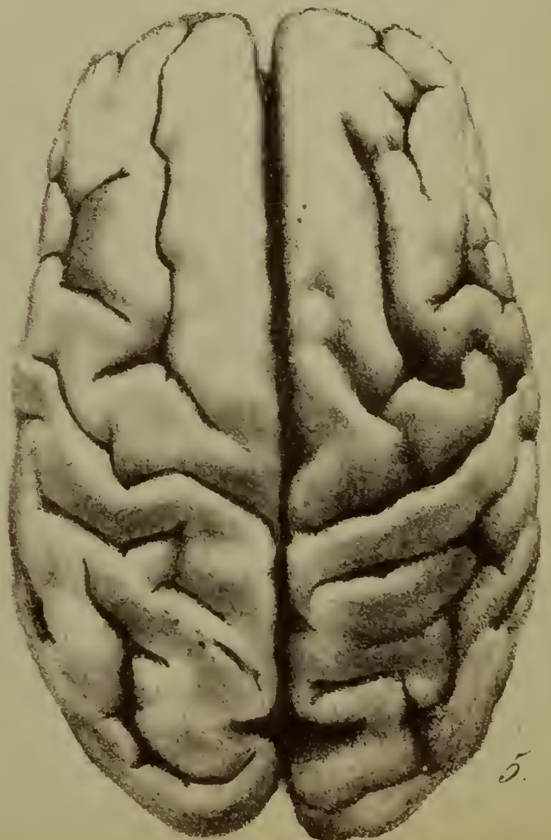


2.





3.



4. 5.

Lith J Schönig

Lith Anst v Jos Huber verm Joh. Moises München